

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Kaoru SHIMBARA et al.	Date	: July 21, 2003
Serial No. : Not Yet Known	Group Art Unit	: ---
Filed : July 21, 2003	Examiner	: ---
For : SUBSTRATE TREATMENT METHOD AND SUBSTRATE TREATMENT APPARATUS		

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

In accordance with 35 U.S.C. §119, Applicants confirm the prior request for priority under the International Convention and submits herewith the following documents in support of the claim:

Certified Japanese Application Nos.:

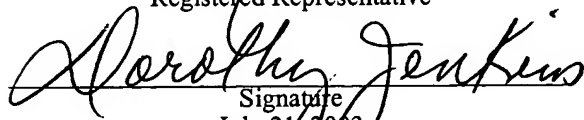
Japanese Application No. 2002-218723, filed July 26, 2002
Japanese Application No. 2002-218724, filed July 26, 2002
Japanese Application No. 2002-281628, filed September 26, 2002
Japanese Application No. 2003-083695 filed March 25, 2003
Japanese Application No. 2003-083696 filed March 25, 2003

EXPRESS MAIL CERTIFICATE

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as Express Mail #EV343683486US in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on July 21, 2003

Dorothy Jenkins

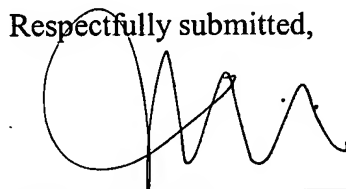
Name of applicant, assignee or
Registered Representative



Signature
July 21, 2003

Date of Signature

Respectfully submitted,



James A. Finder
Registration No.: 30,173
OSTROLENK, FABER, GERB & SOFFEN, LLP
1180 Avenue of the Americas
New York, New York 10036-8403
Telephone: (212) 382-0700

JAF:msd

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月26日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-218723

[ST.10/C]:

[JP 2002-218723]

出 願 人

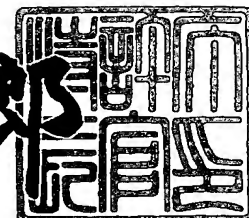
Applicant(s):

大日本スクリーン製造株式会社

2003年 5月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3039913

【書類名】 特許願

【整理番号】 106180

【提出日】 平成14年 7月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/02

【発明者】

【住所又は居所】 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る 4 丁目天神北町 1
番地の 1 大日本スクリーン製造株式会社内

【氏名】 新原 薫

【特許出願人】

【識別番号】 000207551

【住所又は居所】 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る 4 丁目天神北町 1
番地の 1

【氏名又は名称】 大日本スクリーン製造株式会社

【代理人】

【識別番号】 100101328

【弁理士】

【氏名又は名称】 川崎 実夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100075155

【弁理士】

【氏名又は名称】 亀井 弘勝

【選任した代理人】

【識別番号】 100087701

【弁理士】

【氏名又は名称】 稲岡 耕作

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 052906

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9502702

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 基板処理方法および基板処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板を回転させつつ基板に処理液を供給して基板を処理する基板処理方法であって、

少なくとも 2 つの挟持部材を含む第 1 の挟持部材群によって基板を挟持しつつ、基板を回転させる第 1 の基板回転工程と、

この第 1 の基板回転工程の後に、上記第 1 の挟持部材群による基板の挟持を継続したまま、この第 1 の挟持部材群とは別に設けられ、少なくとも 2 つの挟持部材を含む第 2 の挟持部材群によって基板を挟持しつつ、基板を回転させる第 2 の基板回転工程と、

この第 2 の基板回転工程の後に、上記第 1 の挟持部材群による基板の挟持を解除し、上記第 2 の挟持部材群によって基板を挟持しつつ、基板を回転させる第 3 の基板回転工程とを含むことを特徴とする基板処理方法。

【請求項 2】

上記第 1 の挟持部材群は、少なくとも 3 つの基板挟持ピンを含むことを特徴とする請求項 1 記載の基板処理方法。

【請求項 3】

上記第 2 の挟持部材群は、少なくとも 3 つの基板挟持ピンを含むことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の基板処理方法。

【請求項 4】

少なくとも上記第 1 の基板回転工程および第 3 の基板回転工程と並行して、回転されている基板の表面に処理液を供給する処理液供給工程を含むことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の基板処理方法。

【請求項 5】

上記処理液供給工程は、上記基板の周縁部の不要物をエッチング除去するためのエッチング液を供給するエッチング液供給工程を含むことを特徴とする請求項 4 記載の基板処理方法。

【請求項 6】

上記第 1 の基板回転工程よりも前に、基板に処理液を供給する工程をさらに含み、

上記第 1 の基板回転工程、第 2 の基板回転工程および第 3 の基板回転工程の期間中には、基板に処理液が供給されず、基板の回転によって処理液を振り切る乾燥処理が行われることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の基板処理方法。

【請求項 7】

基板を回転させつつ基板に処理液を供給して基板を処理する基板処理装置であって、

少なくとも 2 つの挟持部材を含む第 1 の挟持部材群と、この第 1 の挟持部材群とは別に設けられ、少なくとも 2 つの挟持部材を含む第 2 の挟持部材群とを備えた基板保持手段と、

この基板保持手段を回転させる回転駆動手段と、

上記第 1 の挟持部材群を駆動する第 1 挟持部材駆動手段と、

上記第 2 の挟持部材群を駆動する第 2 挟持部材駆動手段と、

上記回転駆動手段、第 1 挟持部材駆動手段および第 2 挟持部材駆動手段を制御し、上記第 1 の挟持部材群によって基板を挟持しつつ、上記基板保持手段を回転させる第 1 の基板回転工程を実行し、この第 1 の基板回転工程の後に、上記第 1 の挟持部材群による基板の挟持を継続したまま、上記第 2 の挟持部材群によって基板を挟持しつつ、上記基板保持手段を回転させる第 2 の基板回転工程を実行し、この第 2 の基板回転工程の後に、上記第 1 の挟持部材群による基板の挟持を解除し、上記第 2 の挟持部材群によって基板を挟持しつつ、上記基板保持手段を回転させる第 3 の基板回転工程を実行する制御手段とを含むことを特徴とする基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、基板を回転させつつ基板を処理液で処理する基板処理方法および

基板処理装置に関する。処理対象の基板には、半導体ウエハ、液晶表示装置用ガラス基板、プラズマディスプレイパネル用ガラス基板、光ディスク用基板、磁気ディスク用基板、光磁気ディスク用基板、およびフォトマスク用基板などの各種の基板が含まれる。

【0002】

【従来の技術】

半導体装置の製造工程においては、半導体ウエハ（以下、単に「ウエハ」という。）の表面および周端面（場合によってはさらに裏面）の全域に銅薄膜などの金属薄膜を形成した後、この金属薄膜の不要部分をエッチング除去する処理が行われる場合がある。たとえば、配線形成のための銅薄膜は、ウエハの表面の素子形成領域に形成されていればよいから、ウエハの表面の周縁部（たとえば、ウエハの周端から幅5mm程度の部分）、裏面および周端面に形成された銅薄膜は不要となる。そればかりでなく、周縁部、裏面および周端面の銅または銅イオンは、基板処理装置に備えられた基板搬送ロボットのハンドを汚染し、さらにこの汚染が当該ハンドによって保持される別の基板へと転移するという問題を引き起こす。

【0003】

同様の理由から、基板周縁に形成された金属膜以外の膜（酸化膜や窒化膜など）を薄くエッチングすることによって、その表面の金属汚染物（金属イオンを含む）を除去するための処理が行われることがある。

ウエハの周縁部および周端部の薄膜を選択的にエッチングするための基板周縁処理装置は、たとえば、ウエハを水平に保持して回転するスピンチャックと、このスピンチャックの上方においてウエハ上の空間を制限する遮断板と、ウエハの下面にエッチング液を供給するエッチング液供給ノズルとを含む。ウエハの下面に供給されたエッチング液は、遠心力によってウエハの下面を伝わってその回転半径方向外方へと向かい、ウエハの端面を伝ってその上面に回り込み、このウエハの上面の周縁部の不要物をエッチングする。このとき、遮断板は、ウエハの上面に近接して配置され、この遮断板とウエハとの間には、窒素ガス等の不活性ガスが供給される。

【0004】

この不活性ガスの流量やスピチャックの回転数を適切に調整することによって、エッチング液の回り込み量を調整できるので、ウエハ上面の周縁部の所定幅（たとえば1～7mm）の領域を選択的にエッチング処理することができる（いわゆるベベルエッチング処理）。

スピチャックは、鉛直方向に沿って配置された回転軸と、この回転軸の上端に固定されたスピベースと、このスピベースの周縁部に立設された3本のチャックピンとを備えている。このチャックピンによってウエハの端面を挟持した状態で、回転軸に回転力が与えられ、スピベースとともにウエハが回転されるようになっている。

【0005】

スピチャックによってウエハが保持されて回転されている期間に、ウエハの下面からエッチング液が供給されることにより、ウエハの上面の周縁部の不要物がエッチング除去され、その後は、ウエハの上下面に対して純水リンス処理が行われた後、スピチャックが高速回転されて、ウエハの上下面の水滴を振り切る乾燥処理が行われる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、このような構成では、チャックピンによってウエハを終始挟持しているため、ウエハ端面におけるチャックピンの当接位置において、エッチング不良、リンス不良または乾燥不良などの処理不良が生じるおそれがある。

この問題は、処理中に、スピチャックの回転を一旦停止させ、チャックピンによるウエハの挟持位置をずらし、その後にスピチャックの回転を再開することによって解決できる。しかし、この解決法は、1枚のウエハに対する処理時間が長くなり、生産性の著しい低下を招くから、好ましくない。

【0007】

そこで、従来は、スピチャックの回転中に、チャックピンによるウエハの挟持を解除または緩和することにより、スピチャックに対するウエハの相対回転（以下、「基板滑り」という。）を生じさせ、その後に、チャックピンによって

ウエハを再挟持することによって、スピンチャックの回転を停止させることなくウエハの挟持位置を変更していた。

ところが、この先行技術では、上記基板滑りによりスピンチャック上でウエハを滑らせて挟持位置を変更する構成であるため、スピンチャックのチャックピンに対してウエハが摺接し、その結果、パーティクルが発生するという問題がある。

【0008】

そこで、この発明の目的は、基板を回転させている間に基板の挟持位置を変化させることができ、しかも、パーティクルの発生を抑制でき、これにより、良好な基板処理が可能となる基板処理方法および基板処理装置を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段および発明の効果】

上記の目的を達成するための請求項1記載の発明は、基板(W)を回転させつつ基板に処理液を供給して基板を処理する基板処理方法であって、少なくとも2つの挟持部材(F1, F2, F3)を含む第1の挟持部材群によって基板を挟持しつつ、基板を回転させる第1の基板回転工程と、この第1の基板回転工程の後に、上記第1の挟持部材群による基板の挟持を継続したまま、この第1の挟持部材群とは別に設けられ、少なくとも2つの挟持部材(S1, S2, S3)を含む第2の挟持部材群によって基板を挟持しつつ、基板を回転させる第2の基板回転工程と、この第2の基板回転工程の後に、上記第1の挟持部材群による基板の挟持を解除し、上記第2の挟持部材群によって基板を挟持しつつ、基板を回転させる第3の基板回転工程とを含むことを特徴とする基板処理方法である。なお、括弧内の英数字は後述の実施形態における対応構成要素等を表す。以下、この項において同じ。

【0010】

この方法によれば、基板の回転を継続したまま、第1の挟持部材群により基板を挟持し、第2の挟持部材群は基板を挟持していない第1挟持状態から、第1および第2の挟持部材群により基板を挟持した中間状態を経て、第2の挟持部材

群により基板を挟持し、第 1 の挟持部材群は基板を挟持しない第 2 挟持状態へと移行することができる。このようにして、基板を保持して回転させている期間中であっても、基板の挟持位置を変化させることができる。

【0011】

これにより、基板の表面の各部を処理液によってくまなく良好に処理することができる。しかも、基板挟持位置を変更するために基板の回転を停止する必要がないので、生産性が低下することもない。

しかも、基板が挟持部材に対して摺接することがほとんどないから、パーティクルの発生を抑制することができ、良好な基板処理を実現できる。

特に、第 1 挟持状態から第 2 挟持状態へと切り換える際に、第 1 および第 2 挟持部材群の両方によって基板が挟持される中間状態が存在するから、基板が回転されている期間中、終始、いずれかの挟持部材群によって基板が挟持されていることになる。したがって、第 1 挟持状態から第 2 挟持状態へと切り換える際であっても、前述の基板滑りが生じることがほとんどなく、よって、パーティクルの発生を確実に抑制することができる。

【0012】

請求項 2 記載の発明は、上記第 1 の挟持部材群は、少なくとも 3 つの基板挟持ピン（挟持部材 F 1 ～ F 3 の当接部 9 6）を含むことを特徴とする請求項 1 記載の基板処理方法である。

また、請求項 3 記載の発明は、上記第 2 の挟持部材群は、少なくとも 3 つの基板挟持ピン（挟持部材 S 1 ～ S 3 の当接部 9 6）を含むことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の基板処理方法である。

【0013】

これらの発明によれば、基板との接触面積の少ない基板挟持ピンを用いることによって、基板の周縁部を良好に処理できる。また、基板挟持ピンを少なくとも 3 つ用いることにより、基板を確実に保持できる。

請求項 4 記載の発明は、少なくとも上記第 1 の基板回転工程および第 3 の基板回転工程と並行して、回転されている基板の表面に処理液を供給する処理液供給工程を含むことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の基板処理方法

である。

【0014】

この発明によれば、第1の基板回転工程と第3の基板回転工程とでは、基板挟持位置が変更されるため、基板表面の全域をくまなく処理液によって処理できる。

請求項5記載の発明は、上記処理液供給工程は、上記基板の周縁部の不要物をエッチング除去するためのエッチング液を供給するエッチング液供給工程を含むことを特徴とする請求項4記載の基板処理方法である。

【0015】

この構成により、基板の周縁部の不要物を除去する処理を行うことができる。上記のとおり、第1の基板回転工程と第3の基板回転工程とでは、基板の挟持位置が異なるので、基板の周縁部の処理を、全周にわたってくまなく良好に行うことができる。なお、「基板周縁部の不要物を除去する処理」とは、基板周縁部の不要な薄膜をエッチング除去する処理（いわゆるベベルエッチング処理）や、基板周縁部の不要なパーティクルまたは金属汚染物質を除去する処理（いわゆるベベル洗浄処理）等を含む。

【0016】

請求項6記載の発明は、上記第1の基板回転工程よりも前に、基板に処理液を供給する工程をさらに含み、上記第1の基板回転工程、第2の基板回転工程および第3の基板回転工程の期間中には、基板に処理液が供給されず、基板の回転によって処理液を振り切る乾燥処理が行われることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の基板処理方法である。

この発明によれば、第1の基板回転工程と第3の基板回転工程とでは、基板挟持位置が変更されるから、基板挟持位置において処理液が残留することがなく、基板表面の全域を良好に乾燥させることができる。

【0017】

請求項7記載の発明は、基板（W）を回転させつつ基板に処理液を供給して基板を処理する基板処理装置であって、少なくとも2つの挟持部材（F1，F2，F3）を含む第1の挟持部材群と、この第1の挟持部材群とは別に設けられ、少

なくとも2つの挟持部材（S1，S2，S3）を含む第2の挟持部材群とを備えた基板保持手段（1）と、この基板保持手段を回転させる回転駆動手段（2）と、上記第1の挟持部材群を駆動する第1挟持部材駆動手段（FT1，61，M1）と、上記第2の挟持部材群を駆動する第2挟持部材駆動手段（FT2，62，M2）と、上記回転駆動手段、第1挟持部材駆動手段および第2挟持部材駆動手段を制御し、上記第1の挟持部材群によって基板を挟持しつつ、上記基板保持手段を回転させる第1の基板回転工程を実行し、この第1の基板回転工程の後に、上記第1の挟持部材群による基板の挟持を継続したまま、上記第2の挟持部材群によって基板を挟持しつつ、上記基板保持手段を回転させる第2の基板回転工程を実行し、この第2の基板回転工程の後に、上記第1の挟持部材群による基板の挟持を解除し、上記第2の挟持部材群によって基板を挟持しつつ、上記基板保持手段を回転させる第3の基板回転工程を実行する制御手段（100）とを含むことを特徴とする基板処理装置である。

【0018】

この構成により、請求項1記載の発明と同様な効果を達成できる。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下では、この発明の実施の形態を、添付図面を参照して詳細に説明する。

図1は、この発明の一実施形態に係る基板処理装置の構成を説明するための図解図である。この基板処理装置は、ほぼ円形の基板である半導体ウエハ（以下、単に「ウエハ」という。）Wの裏面に形成された薄膜とウエハWの表面の周縁部および端面に形成されている薄膜を同時に除去することができるものである。この基板処理装置は、ウエハWをその裏面を下方に向けてほぼ水平に保持するとともに、この保持したウエハWのほぼ中心を通る鉛直軸線回りに回転するスピynchャック1を処理カップ（図示せず）の中に備えている。

【0020】

スピynchャック1は、回転駆動機構としてのモータ2の駆動軸である回転軸に結合されて回転されるようになっている。この回転軸は、中空軸とされていて、その内部には、純水またはエッチング液を供給することができる処理液供給管3

が挿通されている。この処理液供給管 3 には、スピチャック 1 に保持されたウエハ W の下面中央に近接した位置に吐出口を有する中心軸ノズル（固定ノズル）が結合されており、この中心軸ノズルの吐出口から、ウエハ W の下面に向けて、純水またはエッチング液を供給できる。

【 0 0 2 1 】

処理液供給管 3 には、純水供給源に接続された純水供給バルブ 4 またはエッチング液供給源に接続されたエッチング液供給バルブ 5 を介して、純水またはエッチング液が所要のタイミングで供給されるようになっている。

エッチング液には、ウエハ W の表面（上面または下面）から除去しようとする薄膜の種類に応じた種類のものが適用される。たとえば、ウエハ W の下面等から銅薄膜等の金属膜を除去するときには、たとえば、塩酸と過酸化水素水との混合液、フッ酸と過酸化水素水との混合液、またはフッ酸と硝酸との混合液がエッチング液として用いられる。また、ポリシリコン膜、アモルファスシリコン膜またはシリコン酸化膜をウエハ W から除去するときには、たとえば、フッ酸と硝酸との混合液がエッチング液として用いられる。さらに、ウエハ W 上の酸化膜を除去するときには、たとえば、希フッ酸がエッチング液として用いられる。

【 0 0 2 2 】

なお、図示はしないが、ウエハ W の上面に向けて純水やエッチング液を供給するために、ウエハ W の上方とウエハ W の上方から外れた位置との間で往復移動可能なスキャンノズルがさらに備えられていてもよい。このスキャンノズルは、ウエハ W の上面全面に対して処理を行うような場合に用いられる。

スピチャック 1 の上方には、スピチャック 1 に保持されたウエハ W に対向する円盤状の遮断板 6 が水平に設けられている。この遮断板 6 は、ウエハ W の上面のほぼ全域を覆うことができる大きさに形成されていて、昇降駆動機構 7 に結合されたアーム 8 の先端付近に、鉛直軸回りの回転が可能であるように取り付けられている。

【 0 0 2 3 】

昇降駆動機構 7 によって、遮断板 6 をスピチャック 1 に対して昇降させることができる。また、遮断板 6 は、回転駆動機構 9 によって、スピチャック 1 の

回転軸線と同一回転軸線上で回転させることができるようになっており、また、不活性ガスとしての窒素ガスを、遮断板 6 とウエハ W との間の空間に吐出することができるようになっている。窒素ガスは、窒素ガス供給バルブ 1 0 から、窒素ガス供給管 1 1 を介して、遮断板 6 の下面中央付近に設けられた窒素ガス吐出口（図示せず）へと導かれるようになっている。また、必要に応じて、遮断板 6 の中央下面に設けたノズルから、純水供給バルブ 1 2 からの純水やその他の処理液をウエハ W の上面に供給することができる。

【 0 0 2 4 】

図 2 は、スピンチャック 1 の平面図である。スピンチャック 1 は、円盤状のスピンベース 2 1 を備え、このスピンベース 2 1 の上面には、その周縁部にほぼ等角度間隔で複数本（この実施形態では 6 本）の挟持部材 F 1 ～ F 3，S 1 ～ S 3 が配置されている。これらのうち、周方向に沿って 1 つ置きに配置された 3 つの挟持部材 F 1 ～ F 3 は、第 1 挟持部材群を構成していて、これらは連動してウエハ W を挟持し、またその挟持を解除するように動作する。残る 3 つの挟持部材 S 1 ～ S 3 は、第 2 挟持部材群を構成しており、これらは連動してウエハ W を挟持し、またその挟持を解除するように動作する。

【 0 0 2 5 】

第 1 挟持部材群を構成する挟持部材 F 1 ～ F 3 と、第 2 挟持部材群を構成する挟持部材 S 1 ～ S 3 とは、互いに独立して動作可能である。すなわち、挟持部材 F 1 ～ F 3 によって、ウエハ W をほぼ 1 2 0 度ずつの角度間隔の端面位置で挟持しているときに、挟持部材 S 1 ～ S 3 によるウエハ W の挟持を解除しておくことができる。また、挟持部材 F 1 ～ F 3 によるウエハ W の挟持を解除している状態で、挟持部材 S 1 ～ S 3 によって、ウエハ W をほぼ 1 2 0 度の角度間隔の端面位置で 3 箇所において当接させ、ウエハ W を挟持することができる。さらには、挟持部材 F 1 ～ F 3 および S 1 ～ S 3 のすべてによって、ウエハ W を挟持することができ、この場合には、ほぼ 6 0 度の角度間隔の 6 箇所の端面位置においてウエハ W を挟持することができる。

【 0 0 2 6 】

図 3 は、スピンベース 2 1 内に備えられた動作変換機構の配置を説明するため

の平面図である。スピنبース 2 1 には、挟持部材 F 1, F 2, F 3 を連動して作動させるための第 1 動作変換機構 F T 1 と、挟持部材 S 1, S 2, S 3 を連動して動作させるための第 2 動作変換機構 F T 2 とが設けられている。第 1 動作変換機構 F T 1 は、挟持部材 F 1, F 2, F 3 をそれぞれ作動させるためのリンク機構 3 1, 3 2, 3 3 と、これらのリンク機構 3 1 ~ 3 3 を連動させるための第 1 連動リング 3 4 とを備えている。同様に、第 2 動作変換機構 F T 2 は、挟持部材 S 1, S 2, S 3 をそれぞれ作動させるためのリンク機構 4 1, 4 2, 4 3 と、これらのリンク機構 4 1 ~ 4 3 を連動させるための第 2 連動リング 4 4 とを備えている。

【 0 0 2 7 】

第 1 連動リング 3 4 および第 2 連動リング 4 4 は、スピنبース 2 1 の回転軸線に対して同心に配置されたほぼ円環状の部材であり、第 2 連動リング 4 4 は、第 1 連動リング 3 4 よりも外側に配置されている。これらの第 1 および第 2 連動リング 3 4, 4 4 は、スピنبース 2 1 の回転軸線に沿って昇降可能となっており、第 1 連動リング 3 4 を昇降させることによって、挟持部材 F 1 ~ F 3 を作動させることができ、第 2 連動リング 4 4 を昇降させることによって、挟持部材 S 1 ~ S 3 を作動させることができる。

【 0 0 2 8 】

図 4 は、スピンチャック 1 に関連する構成を説明するための断面図である（図 5 の I V - I V 線断面）。スピنبース 2 1 は、上板 2 2 と下板 2 3 とをボルトで固定して構成されており、上板 2 2 と下板 2 3 との間に第 1 および第 2 動作変換機構 F T 1, F T 2 を収容する収容空間が形成されている。上板 2 2 および下板 2 3 の中央部には、スピنبース 2 1 を貫通する貫通孔 2 4 が形成されている。この貫通孔 2 4 を通り、さらに、スピンチャック 1 の回転軸 2 5 を挿通するように、処理液供給管 3 が配置されている。この処理液供給管 3 の上端には、スピンチャック 1 に保持されたウエハ W の下面中央に対向する吐出口 2 6 a を有する中心軸ノズル 2 6 が固定されている。

【 0 0 2 9 】

回転軸 2 5 はモータ 2 の駆動軸と一体化しており、モータ 2 を貫通して設けら

れている。モータ 2 を包囲するようにケーシング 2 7 が配置されており、このケーシング 2 7 は、さらに、筒状のカバー部材 2 8 によって包囲されている。カバー部材 2 8 の上端はスピンベース 2 1 の下面近傍にまで及んでおり、その上端付近の内面にはシール機構 2 9 が配置されている。このシール機構 2 9 はスピンベース 2 1 の下面に固定されたシール部材 3 0 に摺接するようになっており、これにより、シール機構 2 9 と回転軸 2 5 との間には、外部雰囲気から遮断された機構部収容空間 5 0 が形成されている。

【 0 0 3 0 】

機構部収容空間 5 0 内において、ケーシング 2 7 の上蓋部 2 7 a 上には、回転軸 2 5 を取り囲むほぼ円環状のギヤケース 5 1 が取り付けられている。ギヤケース 5 1 上には、図 5 の平面図に示すように、第 1 モータ M 1 および第 2 モータ M 2 が、回転軸 2 5 に対して対称な位置に固定されている。

ギヤケース 5 1 の内部には、図 4 に示されているように、その内壁面の内周側および外周側にそれぞれ軸受け 5 2, 5 3 が圧入されている。軸受け 5 2, 5 3 は回転軸 2 5 に対して同軸に配置されている。内側の軸受け 5 2 の回転側リングには、回転軸 2 5 を包囲するリング状の第 1 ギヤ 5 4 が固定されており、外側の軸受け 5 3 の回転側リングには回転軸 2 5 を包囲するリング状の第 2 ギヤ 5 5 が固定されている。したがって、ギヤケース 5 1 内において、第 1 ギヤ 5 4 および第 2 ギヤ 5 5 は回転軸 2 5 に対して同軸的に回転可能であり、第 2 ギヤ 5 5 は第 1 ギヤ 5 4 よりも外側に位置している。第 1 ギヤ 5 4 は、外周側にギヤ歯を有し、第 2 ギヤ 5 5 は、内周側にギヤ歯を有している。

【 0 0 3 1 】

第 1 モータ M 1 の駆動軸に固定されたピニオン 5 6 は、第 1 ギヤ 5 4 と第 2 ギヤ 5 5 との間に入り込み、内側に配置された第 1 ギヤ 5 4 に噛合している。同様に、図 5 に示されているとおり、第 2 モータ M 2 の駆動軸に固定されたピニオン 5 7 は、第 1 ギヤ 5 4 と第 2 ギヤ 5 5 との間に位置し、外側に配置された第 2 ギヤ 5 5 に噛合している。

ギヤケース 5 1 上にはさらに、モータ M 1, M 2 を回避した位置に、一对の第 1 ボールねじ機構 6 1, 6 1 が回転軸 2 5 を挟んで対向する位置（すなわち、回

転軸 2 5 の側方) に配置されている。さらに、ギヤケース 5 1 上には、モータ M 1, M 2 および第 1 ボールねじ機構 6 1, 6 1 を回避した位置に、他の一对の第 2 ボールねじ機構 6 2, 6 2 が、回転軸 2 5 を挟んで対向するように位置 (すなわち、回転軸 2 5 の側方) に配置されている。

【 0 0 3 2 】

第 1 ボールねじ機構 6 1, 6 1 は、図 4 に示されているように、回転軸 2 5 と平行に配置されたねじ軸 6 3 と、このねじ軸 6 3 に螺合するボールナット 6 4 とを備えている。ねじ軸 6 3 は、ギヤケース 5 1 の上蓋部に軸受け部 6 5 を介して取り付けられており、その下端は、ギヤケース 5 1 の内部に及んでいる。このねじ軸 6 3 の下端には、ギヤ 6 6 が固定されており、このギヤ 6 6 は第 1 ギヤ 5 4 と第 2 ギヤ 5 5 との間に入り込み、内側に配置された第 1 ギヤ 5 4 に噛合している。

【 0 0 3 3 】

一方、ボールナット 6 4 には第 1 固定側駆動力伝達部材 6 8 が取り付けられている。この第 1 固定側駆動力伝達部材 6 8 は、回転軸 2 5 を取り囲む環状の部材であって、その内周面には、回転軸 2 5 を取り囲むように設けられた第 1 軸受け 7 1 の固定側リング 7 1 f が固定されている。第 1 軸受け 7 1 の回転側リング 7 1 r は固定側リング 7 1 f よりも回転軸 2 5 に対して内方側に配置されている。この回転側リング 7 1 r は、回転軸 2 5 を取り囲む環状の第 1 回転側駆動力伝達部材 8 1 の外周面側に固定されている。第 1 回転側駆動力伝達部材 8 1 は、回転軸 2 5 の外周面に突出して設けられた案内レール 9 1 に係合している。この案内レール 9 1 は、回転軸 2 5 に平行な方向に沿って形成されており、これにより、第 1 回転側駆動力伝達部材 8 1 は、回転軸 2 5 に沿う方向に案内されて移動可能な状態で、回転軸 2 5 に結合されている。

【 0 0 3 4 】

第 1 モータ M 1 を駆動してピニオン 5 6 を回転させると、この回転は第 1 ギヤ 5 4 に伝達される。これによって、第 1 ギヤ 5 4 に噛合しているギヤ 6 6 が回転して、ボールねじ機構 6 1, 6 1 のねじ軸 6 3 が回転する。これによって、ボールナット 6 4 およびこれに結合された第 1 固定側駆動力伝達部材 6 8 が回転軸 2

5 に沿って昇降することになる。回転軸 2 5 とともに回転することになる第 1 回転側駆動力伝達部材 8 1 は、軸受け 7 1 を介して第 1 固定側駆動力伝達部材 6 8 に結合されているから、この第 1 固定側駆動力伝達部材 6 8 の昇降により、回転軸 2 5 の回転中であっても、案内レール 9 1 に沿って昇降されることになる。

【 0 0 3 5 】

図 6 に示すように、第 1 ボールねじ機構 6 1, 6 1 によって昇降されるリング状の第 1 固定側駆動力伝達部材 6 8 の外方には、別のリング状の第 2 固定側駆動力伝達部材 7 8 が配置されている。第 1 固定側駆動力伝達部材 6 8 には、一对の第 1 ボールねじ機構 6 1, 6 1 のボールナット 6 4 に対応する位置に半径方向外方に突出した一对の突出部 6 9, 6 9 が形成されており、さらに、これらの突出部 6 9, 6 9 とは周方向に沿ってずれた位置に別の一对の突出部 7 0, 7 0 が形成されている。この一对の突出部 7 0, 7 0 には、回転軸 2 5 に沿う方向に延びるガイド軸 6 7, 6 7 が結合されている。このガイド軸 6 7, 6 7 は、回転軸 2 5 に沿う鉛直方向に沿って案内されるようになっており、これによって、第 1 固定側駆動力伝達部材 6 8 は、水平姿勢を保持しつつ回転軸 2 5 に沿って昇降することになる。

【 0 0 3 6 】

一方、リング状の第 2 固定側駆動力伝達部材 7 8 は、第 2 ボールねじ機構 6 2, 6 2 に対応する位置に、半径方向内方に突出した一对の突出部 7 9, 7 9 を有している。第 2 ボールねじ機構 6 2, 6 2 は、上記第 1 ボールねじ機構 6 1 と同様な構成を有しているが、そのねじ軸の下端に設けられたギヤは、ギヤケース 5 1 内の第 1 ギヤ 5 4 と第 2 ギヤ 5 5 との間において、第 2 ギヤ 5 5 に内側から噛合している。したがって、同じく第 2 ギヤ 5 5 に噛合しているピニオン 5 7 を第 2 モータ M 2 によって駆動すれば、第 2 ボールねじ機構 6 2, 6 2 のボールナットが昇降することになる。このボールナットが、第 2 固定側駆動力伝達部材 7 8 の突出部 7 9, 7 9 に結合されている。

【 0 0 3 7 】

第 2 固定側駆動力伝達部材 7 8 において、突出部 7 9, 7 9 に対して周方向にずれた位置には、別の一对の突出部 8 0, 8 0 が、半径方向内方に突出した状態

で設けられている。これらの突出部 8 0, 8 0 には、ガイド軸 7 7, 7 7 がそれぞれ結合されている。これらのガイド軸 7 7, 7 7 は、回転軸 2 5 に沿う鉛直方向に沿って案内されるようになっている。これによって、第 2 固定側駆動力伝達部材 7 8 は、水平姿勢を保ちながら、回転軸 2 5 に沿う鉛直方向に昇降することになる。

【 0 0 3 8 】

図 4 に示すように、第 2 固定側駆動力伝達部材 7 8 の外周面には、回転軸 2 5 を取り囲むように設けられた第 2 軸受け 7 2 の固定側リング 7 2 f が固定されている。この第 2 軸受け 7 2 の回転側リング 7 2 r は、回転軸 2 5 を取り囲むリング状の第 2 回転側駆動力伝達部材 8 2 の内周面に固定されている。第 2 回転側駆動力伝達部材 8 2 の上面には、案内ピン 9 2 が回転軸 2 5 に沿う鉛直上方に向けて植設されている。

【 0 0 3 9 】

第 2 ボールねじ機構 6 2, 6 2 のナットとともに第 2 固定側駆動力伝達部材 7 8 が昇降するとき、第 2 軸受け 7 2 を介して結合された第 2 回転側駆動力伝達部材 8 2 も同時に昇降する。後述するとおり、第 2 回転側駆動力伝達部材 8 2 はスピンベース 2 1 とともに（すなわち回転軸 2 5 とともに）回転されるが、この回転中であっても、第 2 ボールねじ機構 6 2 からの駆動力を得て、昇降が可能である。

【 0 0 4 0 】

図 7 は第 1 動作変換機構 F T 1 を構成するリンク機構 3 1 の構成を説明するための斜視図である。挟持部材 F 1 は、鉛直方向に回転可能な軸 3 5 の上端に固定されており、平面視においてほぼ楔形状の板状部 9 5 において軸 3 5 の回転軸線から離れた位置にウエハ W の端面に基板挟持ピンに対応する当接部 9 6 を立設して構成されている。板状部 9 5 の回転中には、ウエハ支持部 9 5 a が突設されている。このウエハ支持部 9 5 a は、ウエハ W の下面において周縁部から微少距離だけ内方に入り込んだ位置に対応する位置に設けられており、ウエハ W の下面の周縁部を下方から支持する。

【 0 0 4 1 】

軸 3 5 には、挟持部材 F 1 よりも下方において側方に突出したレバー 3 6 が固定されており、このレバー 3 6 の先端には鉛直上方に延びるピン 3 6 a が立設されている。リンク機構 3 1 は、このレバー 3 6 と、レバー 3 6 に係合する長穴 3 7 a を有する揺動板 3 7 と、この揺動板 3 7 に結合されたクランク部材 3 8 と、このクランク部材 3 8 の軸部 3 8 a を回転自在に軸支する軸受け部 3 9 a を有するレバー 3 9 と、このレバー 3 9 に結合されたクランク部材 4 0 と、このクランク部材 4 0 の一方の軸部 4 0 a を回転自在に支持する軸受け部材 4 5 と、クランク部材 4 0 の他方の軸部 4 0 b と係合する長穴 4 6 a を有する昇降部材 4 6 とを有している。この昇降部材 4 6 の下端は、第 1 連動リング 3 4 の上面に結合されている。第 1 連動リング 3 4 は、第 1 回転側駆動力伝達部材 8 1 の外周側の肩部 8 1 a と掛かり合う位置に配置されている。

【 0 0 4 2 】

図 4 に示すように、第 1 連動リング 3 4 の上面側には、等角度間隔で複数本（この実施形態では 3 本）のガイド軸 4 7 が回転軸 2 5 に沿う鉛直上方に向かって立設されている。このガイド軸 4 7 は、スピンベース 2 1 の下板 2 3 を貫通し、スピンベース 2 1 内に設けられたブッシュ 4 8 によって、昇降可能に保持されている。

したがって、第 1 連動リング 3 4 は、第 1 回転側駆動力伝達部材 8 1 とともに、水平姿勢を維持しつつ、回転軸 2 5 に沿って昇降することになる。これに伴い、昇降部材 4 6 が昇降すると、クランク部材 4 0 が軸受け部材 4 5 に支持された軸部 4 0 a を中心に回転することになる。昇降部材 4 6 に形成された長穴 4 6 a は、水平方向に延びており、これにより、昇降部材 4 6 の昇降運動は、クランク部材 4 0 の回転へとスムーズに変換される。

【 0 0 4 3 】

クランク部材 4 0 の回転により、レバー 3 9 が揺動し、その軸受け部 3 9 a に支持されたクランク部材 3 8 が平面視においてスピンベース 2 1 の周方向に沿って移動する。揺動板 3 7 に形成された長穴 3 7 a は、スピンベース 2 1 の半径方向に沿って長く形成されていて、この長穴 3 7 a に鉛直方向に沿ってピン 3 6 a が係合しているため、揺動板 3 7 は、水平姿勢を保持しつつ、スピンベース 2 1

に対して若干上下動しながら揺動することになる。この揺動板 3 7 の揺動に伴い、ピン 3 6 a がスピنبース 2 1 の周方向に沿って変位するから、これにより、レバー 3 6 が軸 3 5 を介して挟持部材 F 1 の回動を引き起こす。このようにして、リンク機構 3 1 は、第 1 回転側駆動力伝達部材 8 1 の昇降運動を、挟持部材 F 1 の回動運動へと変換する。

【 0 0 4 4 】

リンク機構 3 2, 3 3 の構成は、リンク機構 3 1 の構成と同様であり、これらは、第 1 連動リング 3 4 の働きにより、連動して動作する。

挟持部材 S 1, S 2, S 3 に対応するリンク機構 4 1, 4 2, 4 3 の構成も、リンク機構 3 1 とほぼ同様であるので、その説明を省略する。ただし、第 2 連動リング 4 4 は第 1 連動リング 3 4 よりもスピنبース 2 1 の半径方向外方側に位置しているから、クランク部材 4 0 の軸部 4 0 a はリンク機構 3 1 の場合よりも短くなっており、それに応じて、軸受け部材 4 5 の構成が若干異なっている。なお、図 3 において、4 9 は、第 2 連動リング 4 4 に立設されたガイド軸であって、第 1 連動リング 3 4 に立設されたガイド軸 4 7 と同様な機能を有し、かつ、このガイド軸 4 7 と同様に、スピنبース 2 1 に対して昇降可能に結合されている。

【 0 0 4 5 】

図 4 に示されているとおり、リンク機構 3 1, 3 2, 3 3 の昇降部材 4 6 には、スピنبース 2 1 の下板 2 3 の下面と第 1 連動リング 3 4 の上面との間に圧縮コイルばね 5 8 が巻装されている。これにより、第 1 連動リング 3 4 は、下方に向かって付勢されており、その結果として、挟持部材 F 1 は当接部 9 6 がスピنبース 2 1 の半径方向内方に向かう閉方向へと付勢されている。

さらに、リンク機構 4 1, 4 2, 4 3 についても同様に、昇降部材 4 6 には、スピنبース 2 1 の下板 2 3 の下面と第 2 連動リング 4 4 の上面との間に圧縮コイルばね 5 9 が巻装されている。したがって、挟持部材 F 1, F 2, F 3, S 1, S 2, S 3 は、当接部 9 6 がスピنبース 2 1 の半径方向内方へと向かう閉方向に向かって付勢されている。よって、第 1 および第 2 ボールねじ機構 6 1, 6 2 のボールナット 6 4 が十分に下方にあれば、ウエハ W は圧縮コイルばね 5 8,

59のばね力によって、挟持部材F1～F3、S1～S3によって挟持されることになる。このように圧縮コイルばね58、59の弾性力を利用してウエハWを弾性的に挟持する構成であるので、ウエハWの破損が生じにくいという利点がある。

【0046】

挟持部材F1～F3、S1～S3によるウエハWの挟持状態を検出するために、図3に示すように、第1連動リング34および第2連動リング44の高さをそれぞれ検出するセンサ部97、98が設けられている。センサ部97、98は、たとえば、それぞれ3つのセンサを有しており、挟持部材F1～F3、S1～S3の当接部96が、ウエハWの端面から退避した状態に対応する第1の高さと、挟持部材F1～F3、S1～S3がウエハWの端面に当接してこのウエハWを挟持している状態に対応する第2の高さと、スピンドル21上にウエハWが存在せず、挟持部材F1～F3、S1～S3の当接部96がウエハWの端面位置よりもスピンドル21の半径方向内方側に入り込んだ位置に対応する第3の高さにおいて、第1連動リング34および第2連動リング44をそれぞれ検出するように配置されている。第1の高さが最も高く、第2の高さが次いで高く、第3の高さが最も低い。

【0047】

センサ部97、98の出力に基づき、挟持部材F1～F3、S1～S3によるウエハWの挟持状態、その挟持の解除状態、およびウエハWが存在しない状態を検出することができる。

なお、第1および第2連動リング34、44と第1および第2ボールねじ機構61、62のボールナット64の昇降とが連動していることを確認するために、第1および第2固定側駆動力伝達部材68、78の高さを検出するセンサを別途設けてもよい。

【0048】

図8は、第2連動リング44と、リンク機構41、42、43の昇降部材46との結合部付近の構成を示す分解斜視図である。第2連動リング44の上面には、120度間隔で3本の昇降部材46が立設されている。また、第2連動リング

4 4 の上面において昇降部材 4 6 とはずれた位置に、段付きの貫通孔 9 4 が 1 8 0 度間隔で 2 箇所形成されており、この貫通孔 9 4 に、ブッシュ 9 3 がはめ込まれるようになっている。このブッシュ 9 3 に、第 2 回転側駆動力伝達部材 8 2 の上面に立設された案内ピン 9 2 が挿通するようになっている。この案内ピン 9 2 は、その下端のねじ部 9 2 a を第 2 回転側駆動力伝達部材 8 2 の上面に形成されたねじ孔 8 2 a に螺合させることにより、この第 2 回転側駆動力伝達部材 8 2 に固定されている。

【 0 0 4 9 】

このようにして、案内ピン 9 2 がブッシュ 9 3 に係合することにより、第 2 回転側駆動力伝達部材 8 2 と第 2 連動リング 4 4 および昇降部材 4 6 (ただし、リンク機構 4 1, 4 2, 4 3 に対応するもの) との相対回転が規制されている。

よって、第 2 ボールねじ機構 6 2 によって、第 2 固定側駆動力伝達部材 7 8 が昇降されると、昇降部材 4 6、第 2 連動リング 4 4 および第 2 回転側駆動力伝達部材 8 2 は、スピンドル 2 1 とともに回転中であっても、それらの間の相対回転を生じることなく、回転軸 2 5 の方向に沿って昇降移動することになる。

【 0 0 5 0 】

図 9 は、この基板処理装置の電氣的構成を説明するためのブロック図である。マイクロコンピュータ等を含む制御部 1 0 0 は、上記の第 1 および第 2 モータ M 1, M 2 を制御し、さらに、スピンチャック 1 を回転させるためのモータ 2、回転駆動機構 9、昇降駆動機構 7 を制御する。さらに、制御部 1 0 0 は、窒素ガス供給バルブ 1 0、純水供給バルブ 1 2、純水供給バルブ 4 およびエッチング液供給バルブ 5 の開閉を制御する。

【 0 0 5 1 】

図示しない基板搬送ロボットによってウエハ W がスピンチャック 1 に受け渡されるとき、制御部 1 0 0 は、モータ M を停止状態に制御し、回転駆動機構 9 を停止状態に制御し、さらに昇降駆動機構 7 を遮断板 6 がスピンチャック 1 の上方の退避位置に退避した状態となるように制御する。さらに、制御部 1 0 0 は、バルブ 1 0, 1 2, 4, 5 をいずれも閉状態に制御する。

また、制御部 1 0 0 は、第 1 および第 2 連動リング 3 4, 4 4 がいずれも上昇

位置（上記第1の高さ）となるように第1および第2モータM1, M2を制御する。これにより、挟持部材F1～F3, S1～S3は、いずれも、当接部96がスピンベース21の半径方向外方側に退避した開状態とされる。この状態で、基板搬送ロボットは、挟持部材F1～F3, S1～S3の板状部95のウエハ支持部95aに載置する。

【0052】

この状態から、制御部100は、たとえば第1モータM1を制御することにより、第1ボールねじ機構61を駆動し、ボールナット64を下降させる。これにより、第1回転側駆動力伝達部材81が下降するから、第1連動リング34が下降して、昇降部材46が圧縮コイルばね58からのばね力および重力を受けて下降する。その結果、挟持部材F1～F3の回転が生じ、それらの当接部96がウエハWの端面に当接して、挟持部材F1～F3によって、ウエハWが挟持されることになる。このとき、電動モータM2は駆動されないで、挟持部材S1～S3は開放状態（当接部96がウエハWの端面から退避した状態）となっている。

【0053】

その後、制御部100は、モータ2を付勢してスピンチャック1を回転させる（第1の基板回転工程）。これとともに、昇降駆動機構7を制御して遮断板6を下降させてウエハWの近傍の高さまで導いた後に、回転駆動機構9を付勢し、遮断板6をスピンチャック1と同期回転させる。

その後、制御部100は、エッチング液供給バルブ5、窒素ガス供給バルブ10を開放する。これによって、中心軸ノズル26からウエハWの下面の中央に向けてエッチング液が供給される（処理液供給工程、エッチング液供給工程）。このエッチング液は、ウエハWの下面を伝って半径方向外方側へと導かれ、ウエハWの端面を伝って上面側へと回り込む。この回り込み量は、遮断板6の中央から吹き出される窒素ガスによって規制されることになる。その結果、ウエハWの裏面全面をエッチング処理することができるとともに、ウエハWの端面の不要物をエッチング除去でき、さらにウエハWの上面の周縁部における不要物をエッチング除去することができる。

【0054】

このエッチング処理の期間の途中で、制御部 1 0 0 は、スピンチャック 1 の回転を継続したままで、電動モータ M を駆動して第 2 連動リング 4 4 を下降させる。すなわち、ボールねじ機構 6 2 のボールナット 6 4 が下降し、それに伴い、圧縮コイルばね 5 9 によるばね力および重力によって第 2 連動リング 4 4 が下降する。これに伴って、昇降部材 4 6（リンク機構 4 1, 4 2, 4 3 に対応するもの）が下降するから、第 2 動作変換機構 F T 2 の働きにより、挟持部材 S 1 ~ S 3 の回転が生じる。そして、挟持部材 S 1 ~ S 3 は、それらの当接部 9 6 がウエハ W の端面に当接し、このウエハ W を挟持した挟持状態（中間状態）となる。このときには、挟持部材 F 1 ~ F 3 による基板の挟持が継続しているので、6 個の挟持部材 F 1 ~ F 3, S 1 ~ S 3 のすべてによりウエハ W が挟持されることになる（第 2 の基板回転工程）。

【 0 0 5 5 】

この状態から、制御部 1 0 0 は、スピンチャック 1 の回転を継続したままで、さらに電動モータ M 1 を制御する。すなわち、ボールねじ機構 6 1 のボールナット 6 4 が上昇し、これに伴って第 1 連動リング 3 4 が圧縮コイルばね 5 8 のばね力に抗して上昇させられる。その結果、第 1 動作変換機構 F T 1 の働きにより、挟持部材 F 1 ~ F 3 の回転が生じ、それらの当接部 9 6 がウエハ W の端面から退避する。こうして、挟持部材 F 1 ~ F 3 の挟持状態が開放される（第 3 の基板回転工程）。したがって、その後は、挟持部材 S 1 ~ S 3 によってウエハ W が挟持された状態、でウエハ W の回転が継続されることになる。

【 0 0 5 6 】

このようにして、スピンチャック 1 を回転させている途中で、その回転を停止させることなく、挟持部材 F 1 ~ F 3 によりウエハ W を挟持した第 1 挟持状態から、挟持部材 F 1 ~ F 3, S 1 ~ S 3 のすべてによりウエハ W を挟持した中間状態を経て、挟持部材 S 1 ~ S 3 によりウエハ W を挟持した第 2 挟持状態へと移行させることができる。こうして、ウエハ W にエッチング液を供給している処理中において、ウエハ W の端面における挟持位置を変更することができるので、生産性の低下を招くことなく、ウエハ W の周縁部および端面をくまなく良好に処理することができる。

【0057】

しかも、挟持部材F1～F3によりウエハWを挟持した第1挟持状態から挟持部材S1～S3によりウエハWを挟持する第2挟持状態に移行する過程で、すべての挟持部材F1～F3，S1～S3によってウエハWを挟持する中間状態を経ることとしているから、ウエハWの挟持位置の切り換えの際であっても、基板滑りを生じることがほとんどなく、よって、パーティクルが発生することがほとんどない。またさらには、ウエハWの挟持位置の切り換えの際であってもウエハWを確実に保持できるので、万が一にもウエハWがスピンチャック1から飛び出してしまうなどといったことが生じることがない。

【0058】

エッチング液によりウエハWを処理した後は、制御部100はエッチング液供給バルブ5を閉じて、純水供給バルブ4，12を開く。これにより、ウエハWの上下面に純水が供給され、純水リンス処理が行われる。この純水リンス処理中にも、上述と同様にして、挟持部材F1～F3と挟持部材S1～S3とによるウエハWの持ち替えが行われれば、ウエハWの全表面を均一にかつ良好にリンス処理することができる。

【0059】

その後、制御部100は、純水供給バルブ4，12を閉じると共に、モータ2を制御して、スピンチャック1を高速回転させる。これによって、ウエハWの上下面の水分が振り切られ、乾燥処理が行われる。この乾燥処理中にも、上述の場合と同様にして、スピンチャック1の回転を維持したままで、挟持部材F1～F3によりウエハWを挟持し、挟持部材S1～S3の挟持を解除した第1挟持状態（第1の基板回転工程）から、挟持部材F1～F3，S1～S3のすべてによりウエハWを挟持した中間状態（第2の基板回転工程）を経て、挟持部材F1～F3によるウエハWの挟持を解除し、挟持部材S1～S3のみでウエハWを挟持した第2挟持状態（第3の基板回転工程）へと移行させることにより、ウエハWの持ち替えが行われることが好ましい。これによって、挟持部材F1～F3，S1～S3の当接位置において水滴が残留するなどといった事態を防止することができる。

【 0 0 6 0 】

挟持部材 F 1 ～ F 3 と挟持部材 S 1 ～ S 3 とでウエハ W を持ち替える過程において、制御部 1 0 0 は、スピンチャック 1 の回転を等速回転に保持するようにモータ 2 を制御してもよいし、必要に応じて、スピンチャック 1 の回転速度を変化させるようにモータ 2 を制御してもよい。いずれの場合でも、上記中間状態を経てウエハ W の持ち替えが行われるから、スピンチャック 1 に対するウエハ W の相対回転が生じることがなく、ウエハ W がスピンチャック 1 のいずれかの箇所に対して摺接することがないので、パーティクルの発生を抑制できる。

【 0 0 6 1 】

なお、上記の説明では、最初に挟持部材 F 1 ～ F 3 によってウエハ W を挟持し、その後に、挟持部材 S 1 ～ S 3 による挟持に切り換える例について説明したが、最初に挟持部材 S 1 ～ S 3 によってウエハ W を挟持し、その後に、挟持部材 F 1 ～ F 3 による挟持に切り換えることとしてもよい。

以上、この発明の一実施形態について説明したが、この発明は他の形態で実施することもできる。たとえば、上記の実施形態では、エッチング処理中の第 1 ～ 第 3 の基板回転工程において、終始、エッチング液がウエハ W に供給されているが、少なくとも第 1 および第 3 の基板回転工程においてウエハ W にエッチング液を供給すれば、ウエハ W の端面および周縁部の全域を良好に処理できる。

【 0 0 6 2 】

また、上記の実施形態では、モータ M 1 , M 2 およびボールねじ機構 6 1 , 6 2 によって第 1 および第 2 固定側駆動力伝達部材 6 8 , 7 8 を昇降させているが、エアシリンダ等の他の駆動機構を用いて第 1 および第 2 固定側駆動力伝達部材 6 8 , 7 8 を昇降させることもできる。

また、上記の実施形態では、処理対象の基板として、半導体ウエハを例にとったが、この発明は、光ディスク等の他の円形基板のほか、液晶表示装置用ガラス基板などの角形基板に対しても適用が可能である。

【 0 0 6 3 】

その他、特許請求の範囲に記載された事項の範囲で種々の設計変更を施すことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明の一実施形態に係る基板処理装置の構成を説明するための図解図である。

【図 2】

上記基板処理装置に備えられたスピンチャックの平面図である。

【図 3】

上記スピンチャックのスピンベース内に備えられた動作変換機構の配置を説明するための平面図である。

【図 4】

スピンチャックに関連する構成を説明するための断面図である（図 5 の I V - I V 線断面）。

【図 5】

挟持部材を駆動するための駆動機構の構成を説明するための平面図である。

【図 6】

上記駆動機構によって駆動される第 1 および第 2 固定側駆動力伝達部材の構成を説明するための平面図である。

【図 7】

上記第 1 および第 2 固定側駆動力伝達部材から伝達される駆動力を挟持部材の動作に変換する動作変換機構の構成を説明するための斜視図である。

【図 8】

動作変換機構の他の部分の構成を説明するための斜視図である。

【図 9】

上記基板処理装置の電氣的構成を説明するためのブロック図である。

【符号の説明】

- 1 スピンチャック
- 2 モータ
- 3 処理液供給管
- 4 純水供給バルブ

- 5 エッチング液供給バルブ
- 6 遮断板
- 7 昇降駆動機構
- 8 アーム
- 9 回転駆動機構
- 1 0 窒素ガス供給バルブ
- 1 1 窒素ガス供給管
- 1 2 純水供給バルブ
- 2 1 スピンベース
- 2 2 上板
- 2 3 下板
- 2 4 貫通孔
- 2 5 回転軸
- 2 6 中心軸ノズル
- 2 6 a 吐出口
- 2 7 ケーシング
- 2 7 a 上蓋部
- 2 8 カバー部材
- 2 9 シール機構
- 3 0 シール部材
- 3 1, 3 2, 3 3 リンク機構
- 3 4 第 1 連動リング
- 3 5 軸
- 3 5 a 回転軸線
- 3 6 レバー
- 3 6 a ピン
- 3 7 揺動板
- 3 7 a 長穴
- 3 8 クランク部材

- 3 8 a 軸部
- 3 9 レバー
- 3 9 a 軸受け部
- 4 0 クランク部材
- 4 0 a 軸部
- 4 0 b 軸部
- 4 1, 4 2, 4 3 リンク機構
- 4 4 第 2 連動リング
- 4 5 軸受け部材
- 4 6 昇降部材
- 4 6 a 長穴
- 4 7 ガイド軸
- 4 8 ブッシュ
- 5 0 機構部収容空間
- 5 1 ギヤケース
- 5 2 軸受け
- 5 3 軸受け
- 5 4 第 1 ギヤ
- 5 5 第 2 ギヤ
- 5 6 ピニオン
- 5 7 ピニオン
- 6 1 第 1 ボールねじ機構
- 6 2 第 2 ボールねじ機構
- 6 3 ねじ軸
- 6 4 ボールナット
- 6 5 軸受け部
- 6 6 ギヤ
- 6 7 ガイド軸
- 6 8 第 1 固定側駆動力伝達部材

- 6 9 突出部
- 7 0 突出部
- 7 1 第 1 軸受け
- 7 1 f 固定側リング
- 7 1 r 回転側リング
- 7 2 第 2 軸受け
- 7 2 f 固定側リング
- 7 2 r 回転側リング
- 7 7 ガイド軸
- 7 8 第 2 固定側駆動力伝達部材
- 7 9 突出部
- 8 0 突出部
- 8 1 第 1 回転側駆動力伝達部材
- 8 1 a 肩部
- 8 2 第 2 回転側駆動力伝達部材
- 8 2 a 孔
- 8 4 貫通孔
- 9 1 案内レール
- 9 2 案内ピン
- 9 2 a ねじ部
- 9 3 ブッシュ
- 9 4 貫通孔
- 9 5 板状部
- 9 5 a ウエハ支持部
- 9 6 当接部
- 9 7 センサ部
- F 1 挟持部材
- F 1 ~ F 3 挟持部材
- F T 1 第 1 動作変換機構

F T 2 第 2 動作変換機構

M モータ

M 1 モータ

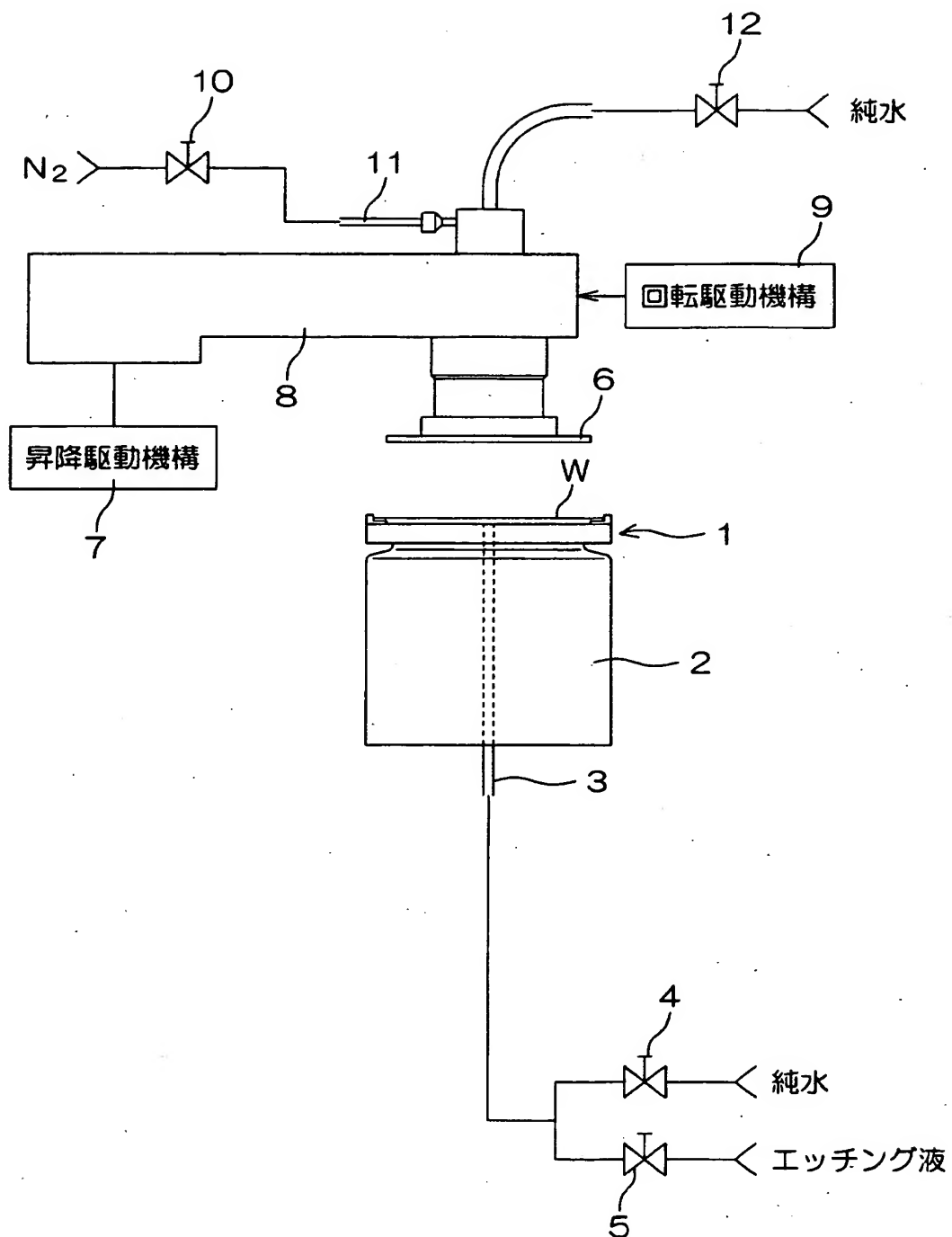
M 2 モータ

S 1 ~ S 3 挟持部材

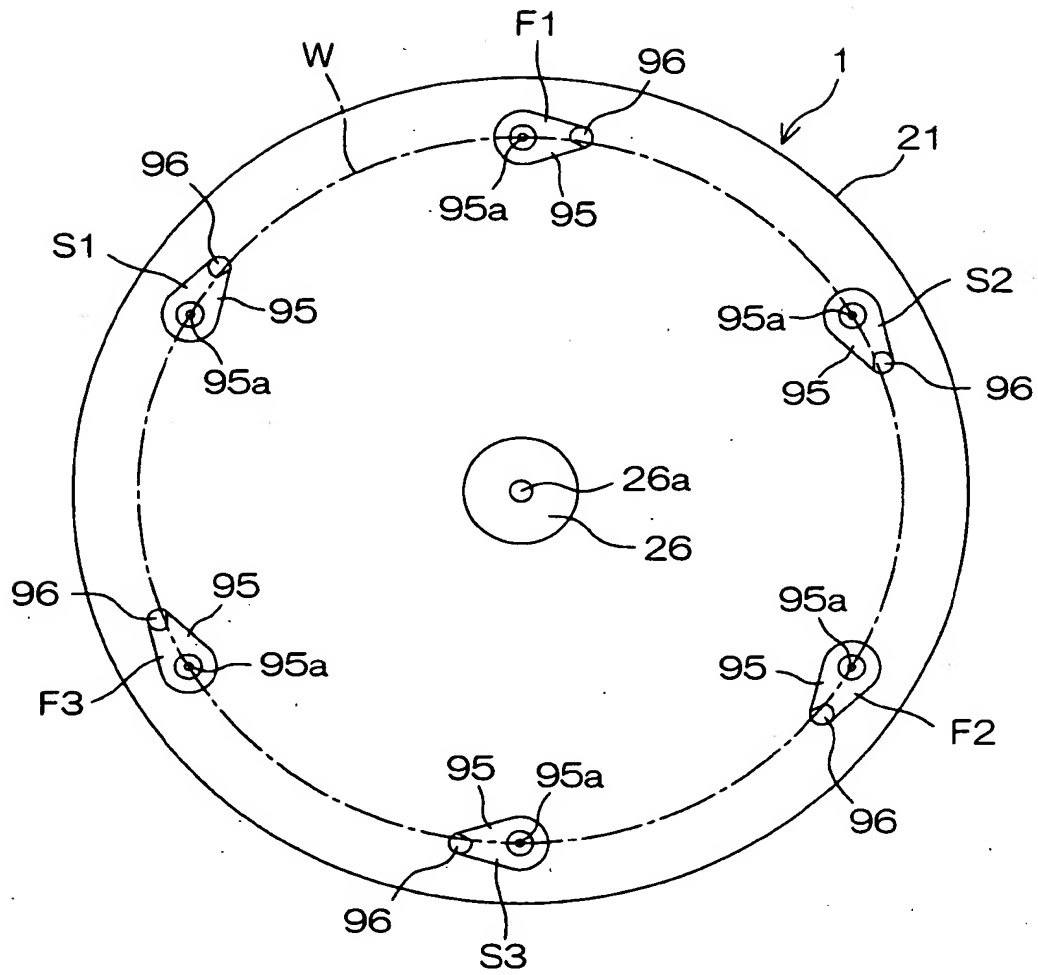
W ウエハ

【書類名】 図面

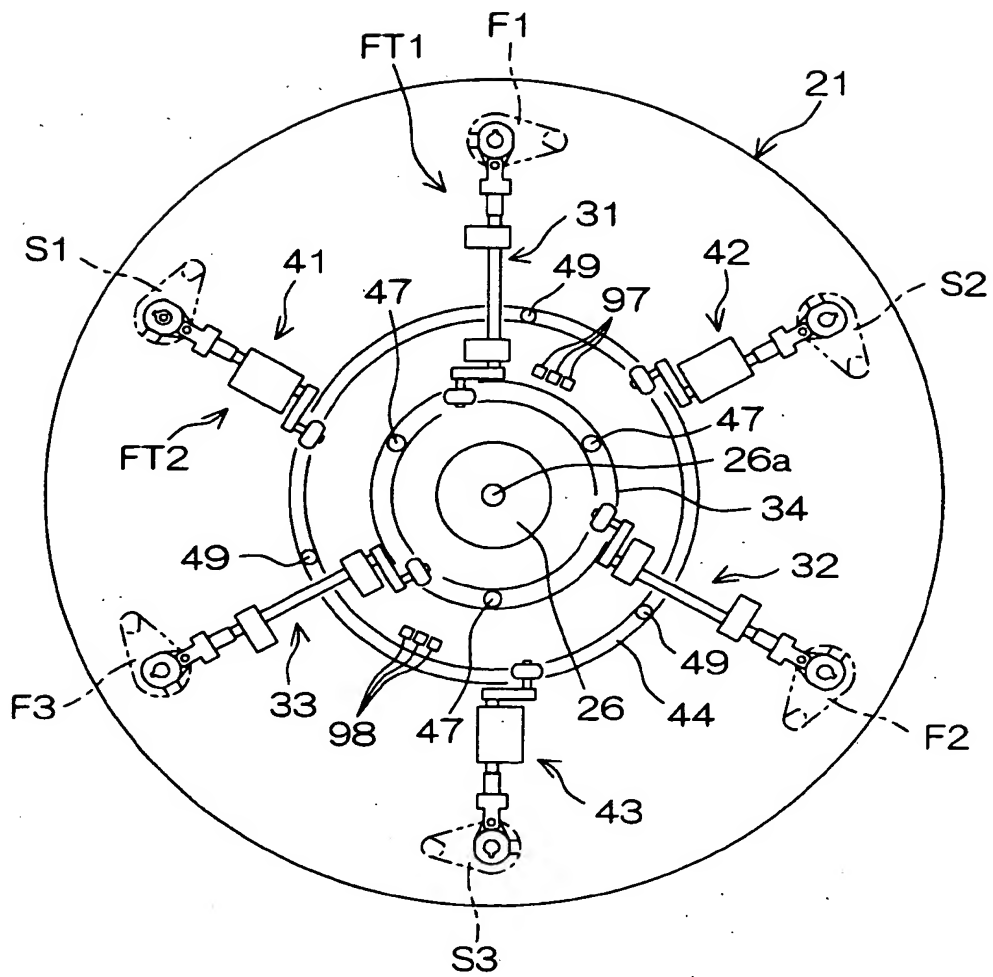
【図 1】



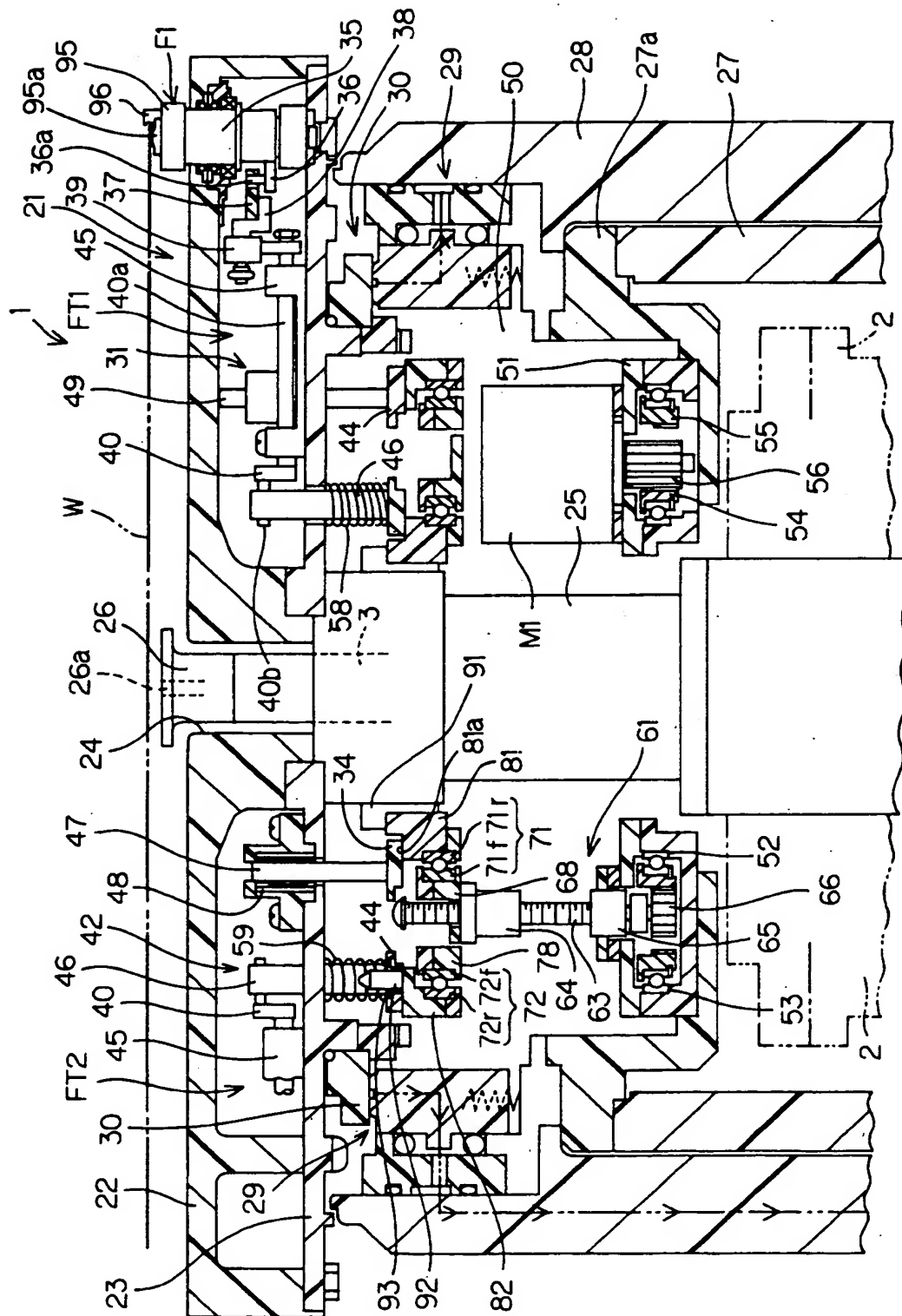
【図 2】



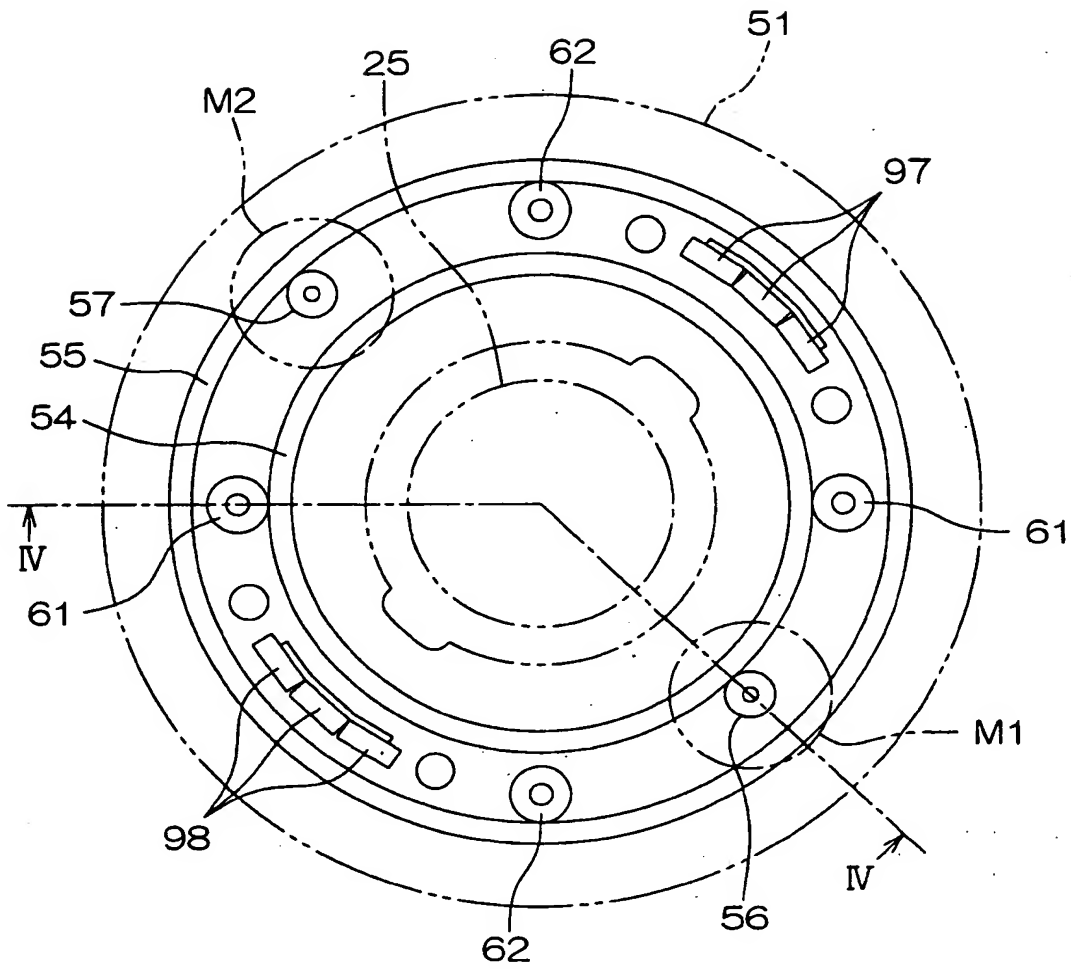
【図 3】



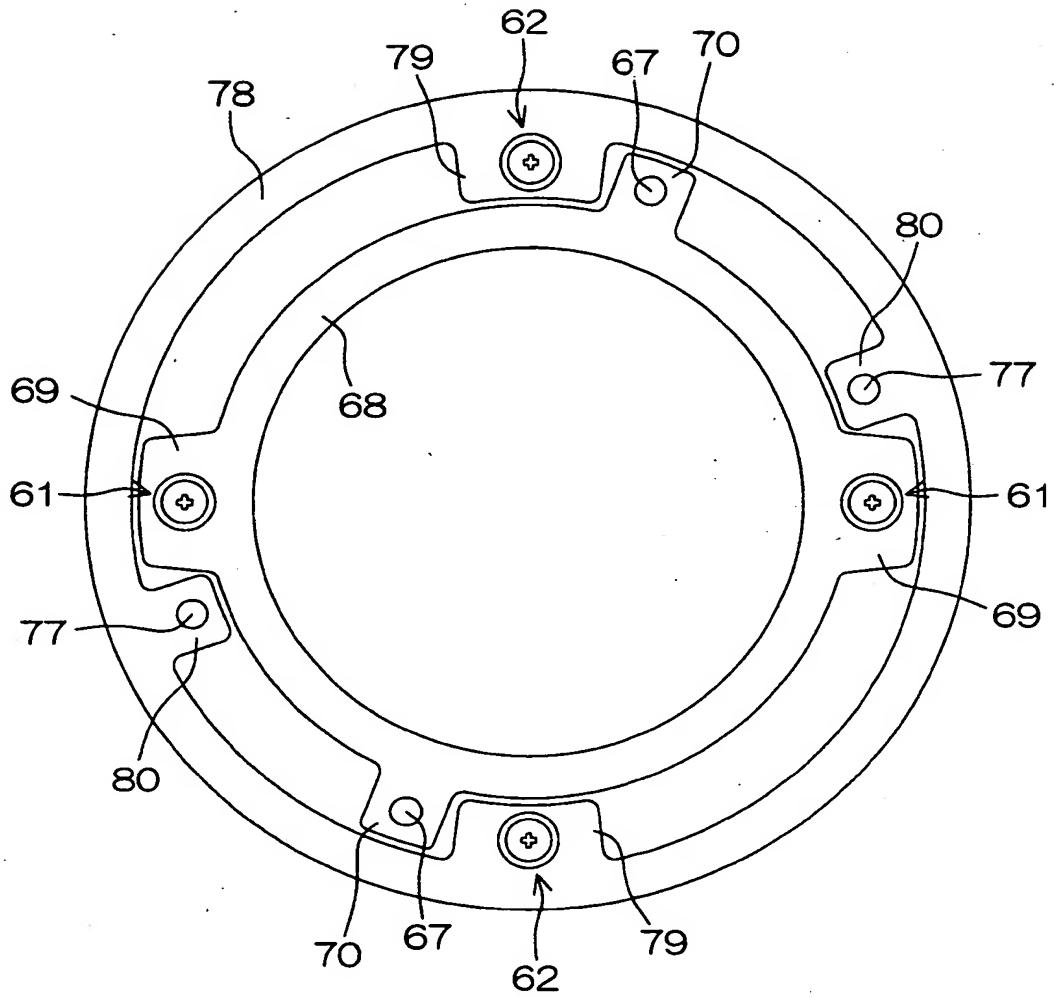
【図 4】



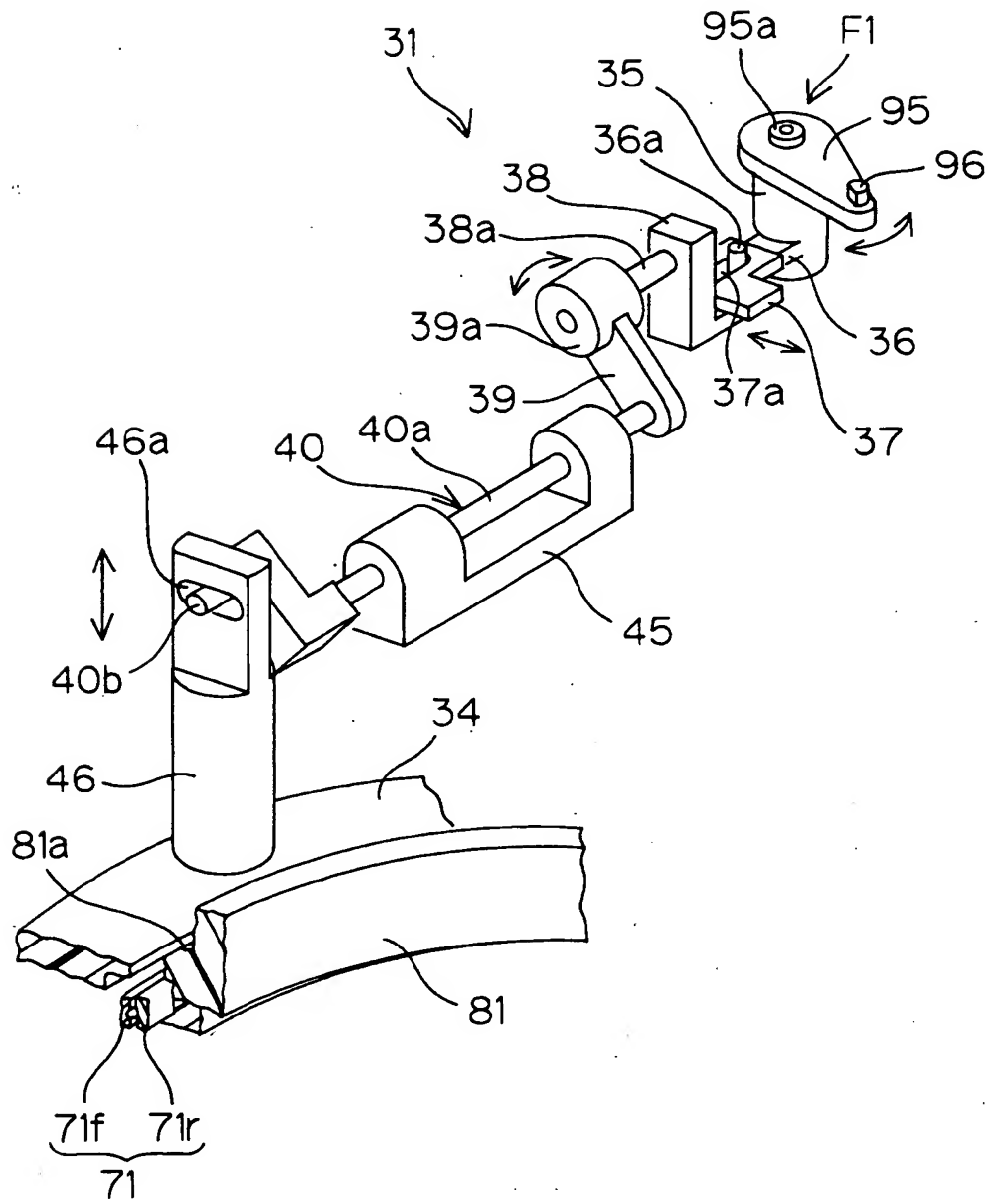
【図 5】



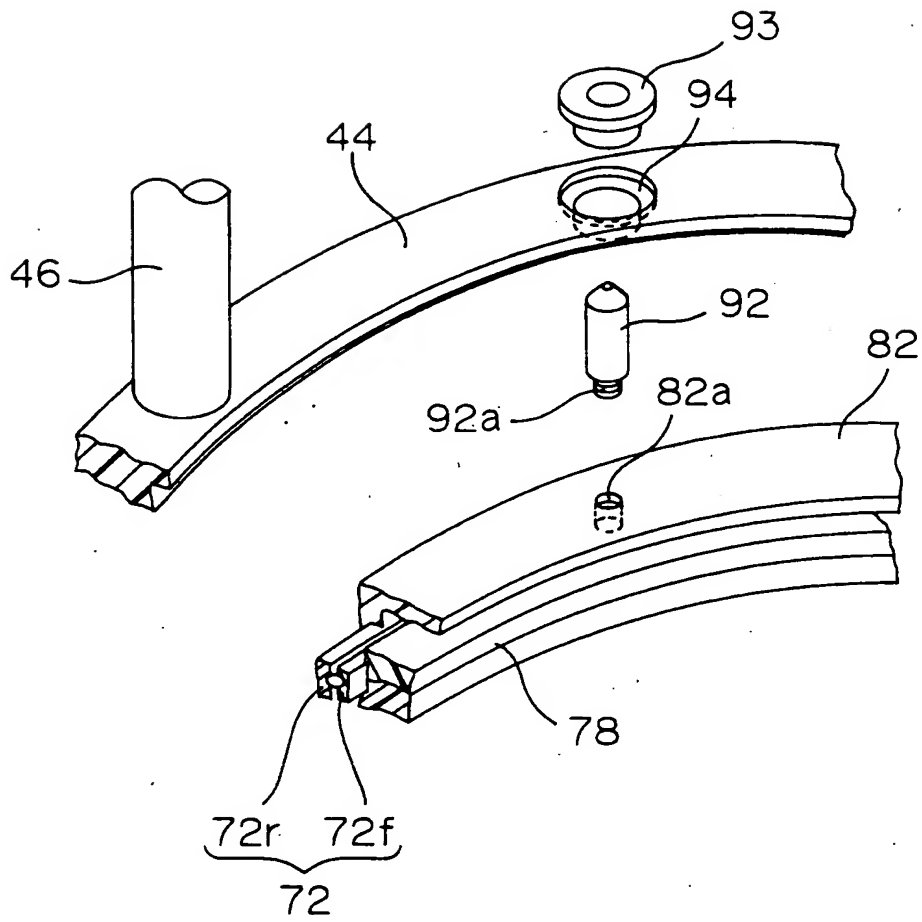
【図 6】



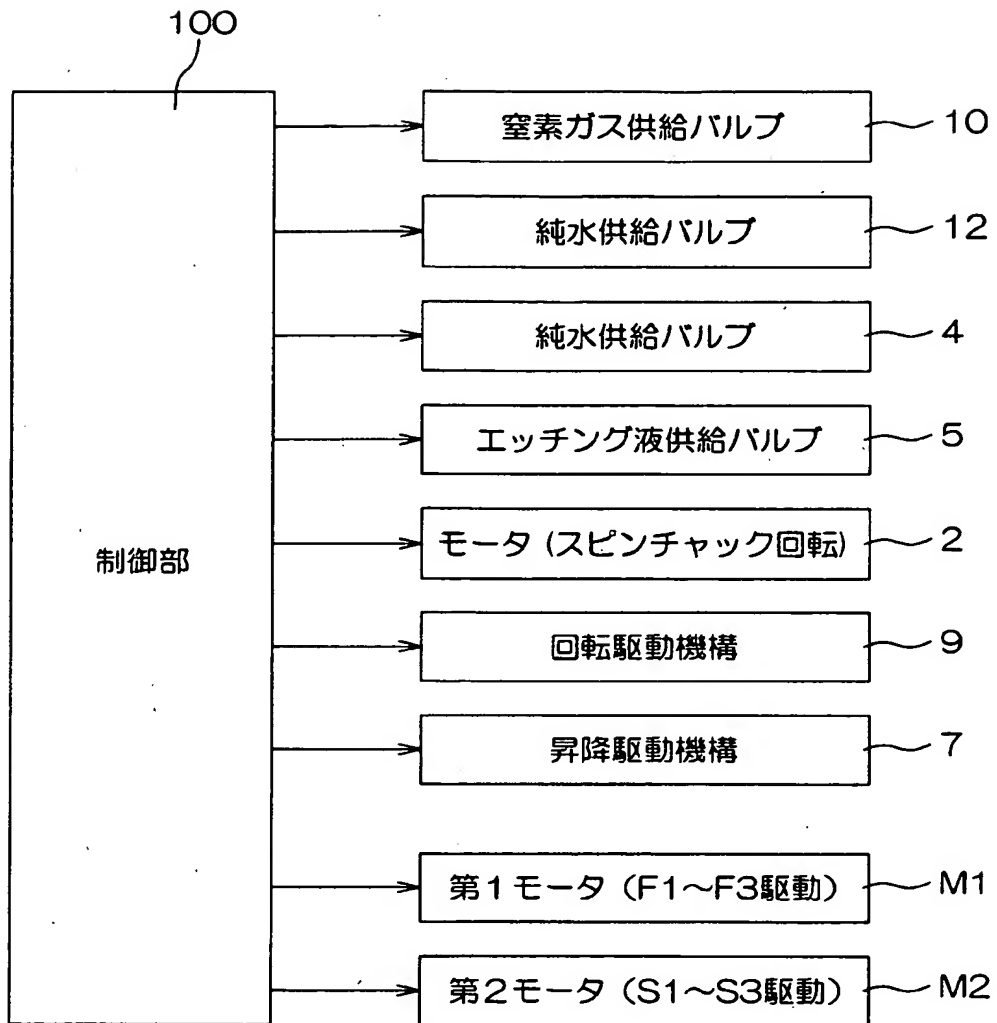
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 基板を回転させている間に基板の挟持位置を変化させ、しかも、パーティクルの発生を抑制する。

【解決手段】 この方法は、ウエハWを回転させつつ処理液を供給して処理する方法である。この方法は、挟持部材F 1, F 2, F 3を含む第1の挟持部材群によってウエハWを挟持しつつ、ウエハWを回転させる第1の基板回転工程と、この第1の基板回転工程の後に、上記挟持部材F 1～F 3によるウエハWの挟持を継続したまま、別の挟持部材S 1, S 2, S 3を含む第2の挟持部材群によってウエハWを挟持しつつ、ウエハWを回転させる第2の基板回転工程と、この第2の基板回転工程の後に、上記挟持部材F 1～F 3によるウエハWの挟持を解除し、挟持部材S 1～S 3によってウエハWを挟持しつつ、ウエハWを回転させる第3の基板回転工程とを含む。

【選択図】 図 2

【書類名】 手続補正書
【整理番号】 106180
【提出日】 平成14年 9月 6日
【あて先】 特許庁長官殿
【事件の表示】

【出願番号】 特願2002-218723
【補正をする者】
【識別番号】 000207551
【氏名又は名称】 大日本スクリーン製造株式会社
【代理人】
【識別番号】 100101328
【弁理士】
【氏名又は名称】 川崎 実夫

【手続補正 1】

【補正対象書類名】 特許願
【補正対象項目名】 発明者
【補正方法】 変更

【補正の内容】

【発明者】

【住所又は居所】 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る 4 丁目天神北町 1
番地の 1 大日本スクリーン製造株式会社内

【氏名】 新原 薫

【発明者】

【住所又は居所】 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る 4 丁目天神北町 1
番地の 1 大日本スクリーン製造株式会社内

【氏名】 木村 雅治

【プルーフの要否】 要

【その他】 本願出願前に、本願の出願人より、本願特許の発明者は
、新原薫氏の 1 名である旨の連絡を受け、本願の代理人

の特許事務所において、この1名を発明者として願書を作成し、本願の出願に至りましたところ、その後、出願人より、木村雅治氏を発明者に加えるべきであった旨の連絡を受けました。よって、上記のとおり、発明者を、木村雅治氏を加えた2名とするための補正を致します。

【提出物件の目録】

【物件名】 宣誓書 1.

【提出物件の特記事項】 手続補足書にて提出

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000207551]

1. 変更年月日 1990年 8月15日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の
1

氏 名 大日本スクリーン製造株式会社